

## Beschreibung

Bezeichnung der Erfindung: Optoelektronische Anordnung.

5 Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Anordnung mit einem optoelektronischen Modul, das in eine auf einer Leiterplatte angeordnete Aufnahmestruktur einsteckbar ist. Insbesondere betrifft die Erfindung eine bestimmte Art der steckbaren Befestigung eines optoelektronischen Moduls in  
10 einem Schirmungskäfig.

## Hintergrund der Erfindung

Es sind opto-elektronische Module bekannt, die zur  
15 Datenübertragung mindestens einen opto-elektronischen Empfangswandler und/oder mindestens einen elektro-optischen Sendewandler aufweisen. Die Wandler sind beispielsweise mit einer internen Modulleiterplatte verbunden, die über eine Mehrzahl von elektrischen Kontakten mit einer externen  
20 Leiterplatte, etwa einer Hauptschaltungsplatine (motherboard) verbindbar ist. Die elektrischen Kontakte der Modulleiterplatte können beispielsweise über ein Leadframe oder über einen Stecksockel, beispielsweise einen BGA-Sockel, mit der externen Leiterplatte verbunden sein. Über einen  
25 optischen Port des opto-elektronischen Moduls sind Lichtwellenleiter mit den Wandlern optisch koppelbar. Von parallelen opto-elektronischen Modulen spricht man, wenn über das Modul gleichzeitig Daten mehrerer optischer Kanäle ausgesandt und/oder empfangen werden können.

30

Es ist bekannt, ein paralleles opto-elektronisches Modul mit elektrischen Kontakten direkt auf eine externe Leiterplatte aufzulöten. Derartige parallele Module werden beispielsweise von der Anmelderin unter der Bezeichnung PAROLI® vertrieben.  
35 Da opto-elektronische Module eine Sonderbauform darstellen, sind zur direkten Lötung Sondereinrichtungen erforderlich, so dass die Fertigung mit einem relativ hohen Aufwand verbunden

ist. Auch ist es erforderlich, das Modul auf der Leiterplatte zu einem frühen Montagezeitpunkt aufzulöten, insbesondere bevor ein Schirmungsblech auf der Leiterplatte angebracht wird.

5

Das Dokument 86C/573/CD vom 19.09.2003 der IEC (International Electrotechnical Commission) beschreibt ein 12-Kanal steckbares opto-elektronisches Modul, das unter Verwendung eines zuvor auf eine externe Leiterplatte aufgelöteten Stecksockels in z-Richtung (senkrecht zur Leiterplatte) auf den Stecksockel einsteckbar ist. Auch hier ist es erforderlich, das Modul zu einem frühen Montagezeitpunkt auf den Stecksockel aufzustecken, insbesondere bevor ein Schirmungsblech angebracht wird. Die gesamte Baugruppe wird dann in ein Systemgehäuse eingebracht. Ein einfacher Austausch eines Moduls ist nicht möglich.

Es besteht ein Bedarf nach opto-elektronischen Anordnungen, die in einfacher Weise eine Befestigung und elektrische Kontaktierung eines opto-elektronischen Moduls auf einer Leiterplatte ermöglichen. Dabei ist insbesondere anzustreben, das Modul zu einem späten Montagezeitpunkt in die Anordnung einbringen und - etwa zu Reparaturzwecken - in einfacher Weise austauschen zu können.

25

#### Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung stellt eine optoelektronische Anordnung zur Verfügung, die aufweist: eine Leiterplatte, die eine erste y-Richtung parallel zur Leiterplattenoberfläche und eine zweite z-Richtung senkrecht zur Leiterplattenoberfläche definiert; einen ersten elektrischen Kontaktierungsbereich der Leiterplatte mit einer Mehrzahl erster Kontakte; eine auf der Leiterplatte angeordnete Aufnahmestruktur, die eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme eines steckbaren opto-elektronischen Moduls aufweist; ein steckbares opto-elektronisches Modul; einen zweiten

elektrischen Kontaktierungsbereich des opto-elektronischen Moduls mit einer Mehrzahl zweiter Kontakte; und Einsteckmittel zum Einstecken des opto-elektronischen Moduls in die Aufnahmestruktur derart, dass das Modul beim

5 Einsteckvorgang zuerst in y-Richtung in die Aufnahmestruktur eingeführt und anschließend in z-Richtung in Richtung der Leiterplatte abgesenkt wird. Dabei stehen in eingesteckter Position die zweiten Kontakte des opto-elektronischen Moduls mit den ersten Kontakten der Leiterplatte in elektrischem

10 Kontakt.

Das erfindungsgemäße Einstecken des Moduls nacheinander in y- und z-Richtung in die Aufnahmestruktur erlaubt es, das Modul von der offenen Stirnfläche der Aufnahmestruktur - und damit

15 von aussen und nach Montage sämtlicher weiterer Komponenten - in die Aufnahmestruktur einzustecken. Dies ermöglicht es insbesondere, dass das Modul von aussen von einem Kunden des Herstellers in die Aufnahmestruktur eingesteckt wird, wobei die offene Stirnfläche der Aufnahmestruktur beispielsweise

20 durch eine Aussparung in einer Rückwand (backplane) eines Computergehäuses zugänglich ist bzw. aus einer solchen Aussparung herausragt. Auch ist es problemlos möglich, das Modul etwa bei technischen Fehlern von aussen auszutauschen, ohne dass weitere Elemente der Anordnung bei dem Austausch

25 demontiert werden müssten.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass trotz eines Steckens des Moduls über die Stirnseite der Aufnahmestruktur (die in der Regel eine nur

30 relativ geringe Flächenöffnung aufweist) eine Vielzahl von elektrischen Kontakten zwischen dem Modul und der Leiterplatte verwirklicht werden können. Dabei sind bevorzugt sowohl die elektrischen Kontakte des Moduls als auch die elektrischen Kontakte der Leiterplatte als zweidimensionale

35 Matrix angeordnet. Es kann auf diese Weise eine vergleichsweise große Zahl an elektrischen Kontakten auf kleiner Fläche realisiert werden, was insbesondere bei einem

parallelen optischen Modul mit in der Regel fünfzig mehr Kontakten von Bedeutung ist.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfassen die  
5 Einsteckmittel einen am Modul ausgebildeten Ver-  
/Entriegelungsmechanismus, durch den das Modul in z-Richtung  
anhebbar oder absenkbar ist. Das Modul weist bevorzugt ein  
Modulgehäuse mit einer Stirnseite, einer Hinterseite, einer  
Oberseite, einer Unterseite und zwei Seitenwänden auf, wobei  
10 über die Stirnseite mindestens ein optischer Stecker in das  
Modul einsteckbar ist. Der Ver-/Entriegelungsmechanismus  
weist bevorzugt einen von der Stirnseite des Moduls aus  
betätigbaren Hebel mit zwei Endpositionen aufweist, wobei das  
Modul in der einen Endposition des Hebels sich in einem  
15 verriegelten Zustand befindet.

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist der Ver-  
/Entriegelungsmechanismus zwei als Hebel wirkende Arme auf,  
die an gegenüberliegenden Seitenwänden des Modulgehäuses  
20 jeweils in einer Lagerstelle drehbar gelagert sind. Bevorzugt  
sind die Arme jenseits der Lagerstelle (d.h. in Richtung der  
Hinterseite des Modulgehäuses) derart geformt, dass die Arme  
mindestens zwei Endbereiche mit unterschiedlichem Abstand zur  
Lagerstelle ausbilden, wobei in der einen Endposition der  
25 eine dieser Endbereiche und in der anderen Endposition der  
andere dieser Endbereiche in Kontakt mit der Leiterplatte  
oder der Aufnahmestruktur tritt.

Dies wird in einer bevorzugten Ausgestaltung dadurch  
30 realisiert, dass die Arme sich an ihren Enden jeweils Y-  
förmig zu zwei Unterarmen derart verzweigen, dass in der  
einen Endposition der eine Unterarm und in der anderen  
Endposition der andere Unterarm in Kontakt mit der  
Leiterplatte oder der Aufnahmestruktur tritt. Insbesondere  
35 kann dazu vorgesehen sein, dass in der einen Endposition der  
eine Unterarm von der Unterseite des Modulgehäuses absteht  
und in der anderen Endposition der andere Unterarm von der

Oberseite des Modulgehäuses absteht. Die in der einen Endposition in Kontakt mit der Leiterplatte oder der Aufnahmestruktur stehenden Endbereiche der beiden Arme stellen sicher, dass das Modul beim Einstecken in y-Richtung angehoben ist und nicht auf der Leiterplatte schleift. Die in der anderen Endposition (Rastposition) in Kontakt mit der Leiterplatte oder der Aufnahmestruktur stehenden Endbereiche stellen eine zusätzliche Abstützung und Sicherung des Moduls in der Aufnahmestruktur bereit.

Die beiden Arme sind stirnseitig durch einen Hebel bzw. Querbügel betätigbar, so dass ein Nutzer in einfacher Weise ein Anheben und Absenken des Moduls erreichen kann.

Allgemein weist der Ver-/Entriegelungsmechanismus bevorzugt Elemente (wie beispielsweise die erwähnten Rastarme) auf, die in dem verriegelten Zustand des Moduls von mindestens einer Außenfläche des Modulgehäuses abstehen. Dies dient einer zusätzlichen Abstützung und Sicherung des Moduls in der Aufnahmestruktur.

Bevorzugt weisen die Einsteckmittel Führungsmittel auf, die während der Bewegung des Moduls in y-Richtung eine Führung des Moduls in der Aufnahmestruktur bereitstellen. Es kann sich beispielsweise um Führungsstege des Moduls handeln, die in der Aufnahmestruktur geführt werden.

Weiter sind bevorzugt Federmittel vorgesehen, die das eingesteckte Modul mit einer senkrecht zur Leiterplatte gerichteten Federkraft an diese andrücken. Die Federmittel sind dabei beispielsweise an der Aufnahmestruktur ausgebildet, etwa in diese integriert oder an dieser befestigt. Sie können alternativ jedoch auch an dem Modul ausgebildet sein.

Zur Positionierung des Moduls in y-Richtung bildet das Modul bevorzugt erste Formschlusselemente und die Leiterplatte

zweite Formschlüsselemente aus, die bei eingestecktem Modul ineinandergreifen. Die Formschlüsselemente des Moduls werden beispielsweise durch mindestens zwei vorstehende Stifte und die Formschlüsselemente der Leiterplatte durch entsprechend angeordnete Bohrungen gebildet.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist des weiteren ein Rastmechanismus vorgesehen, der das Modul in eingesteckter Position an einer Bewegung in z-Richtung von der Leiterplatte weg hindert. Der Rastmechanismus weist bevorzugt Federelemente auf, die beim Einsteckvorgang nach Absenken des Moduls in z-Richtung mit Strukturen des Moduls verrasten. Bei einem Anheben des Moduls in z-Richtung wird der Rastmechanismus durch den Ver-/Entriegelungsmechanismus deaktiviert.

In einer bevorzugten Weiterbildung sind einige der zweiten Kontakte mechanisch vorseilend ausgebildet, derart, dass beim Einstecken und beim Entnehmen des Moduls eine definierte elektrische Kontaktierungsreihenfolge bereitgestellt ist. Beim Absenken des Moduls erzeugen die vorstehenden Kontakte zuerst eine elektrische Verbindung. Die vorgegebene Kontaktierungsreihenfolge ermöglicht ein Stecken und Entnehmen des Moduls während des Betriebs bei anliegender Spannung (hot-pluggability), ohne die Gefahr einer Beschädigung des Moduls.

In einer weiteren Weiterbildung der Erfindung ist zusätzlich eine Wärmesenke vorgesehen, die über eine Öffnung an der Oberseite der Aufnahmestruktur in die Aufnahmestruktur hereinragt und die das Modul in eingesteckter Position großflächig mechanisch kontaktiert. Dabei sind bevorzugt zusätzlich Federmittel vorgesehen, die die Wärmesenke mit einer Federkraft gegen das eingesteckte Modul drücken. Die Federmittel stützen sich bevorzugt an der Aufnahmestruktur ab und drücken dementsprechend in eingesteckter Position des Moduls zusätzlich den zweiten

elektrischen Kontaktierungsbereich des Moduls gegen den ersten elektrischen Kontaktierungsbereich der Leiterplatte. Insofern erfüllen sie eine doppelte Funktion.

- 5 Die genannten Federmittel weisen beispielsweise zwei parallel verlaufende Seitenteile auf, die jeweils mit einer Seite der Aufnahmestruktur verbunden sind, und mindestens zwei die Seitenteile verbindende, federnd ausgebildete Federarme, wobei die Federarme teilweise an der Wärmesenke anliegen und  
10 in z-Richtung eine Federkraft auf die Wärmesenke ausüben.

- Die Aufnahmestruktur wird bevorzugt durch einen aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehenden Schirmungskäfig bzw. ein Abschirmgehäuse gebildet, das bevorzugt im  
15 wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist. Der Schirmungskäfig weist dabei an seiner Unterseite bevorzugt eine Mehrzahl von abstehenden Zapfen auf, über die der Schirmungskäfig mechanisch fest mit der Leiterplatte verbunden ist. Zusätzlich kann der Schirmungskäfig über die  
20 abstehenden Zapfen elektrisch an ein Schirmungspotential der Anordnung angeschlossen sein.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- 25 Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht der einzelnen  
30 Komponenten einer opto-elektronischen Anordnung mit einer Leiterplatte, einem Schirmungskäfig und einem steckbaren opto-elektronischen Modul im nicht zusammengebauten Zustand;

- 35 Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Unterseite des opto-elektronischen Moduls der Figur 1;

Figur 3a eine Querschnittsansicht der Anordnung der Figur 1, nachdem das opto-elektronische Modul in den Schirmungskäfig eingeführt und eingerastet ist;

5 Figur 3b eine Querschnittsansicht der Anordnung der Figur 1, wobei das opto-elektronische Modul in den Schirmungskäfig eingeführt, jedoch noch nicht abgesenkt und verrastet ist;

10 Figur 4 eine alternative Ausgestaltung einer opto-elektronischen Anordnung mit einer Leiterplatte, einem Schirmungskäfig und einem opto-elektronischen Modul, wobei zusätzlich eine mittels einer Federvorrichtung befestigte Wärmesenke vorgesehen  
15 ist und

Figur 5 die Anordnung der Figur 4 im zusammengebauten und eingerasteten Zustand.

## 20 Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele

Die Figuren 1 bis 3b zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel einer opto-elektronischen Anordnung mit einer Leiterplatte 2, einem auf der Leiterplatte 2 befestigten Schirmungskäfig 3  
25 und einem opto-elektronischen Modul 1, das steckbar auf der Leiterplatte 2 und in dem Schirmungskäfig 3 anordbar ist.

Das opto-elektronische Modul 1 weist einen oder mehrere opto-elektronische Empfangswandler und/oder elektro-optische  
30 Sendewandler auf, die mit einer internen Leiterplatte des Moduls 1 verbunden sind. Die interne Leiterplatte enthält üblicherweise auch elektrische Bauelemente wie beispielsweise einen Treiberbaustein oder einen Vorverstärker. Zur elektrischen Kontaktierung des Moduls weist dieses, wie  
35 anhand der Figur 2 noch ausgeführt werden wird, mehrere elektrische Kontakte auf, die mit zugehörigen Kontakten einer Leiterplatte verbindbar sind. Entsprechende opto-



elektronische Module sind dem Fachmann bekannt, so dass auf ihren Aufbau nicht näher eingegangen wird.

Das Modul 1 weist ein Gehäuse mit einer Oberseite 16, einer  
5 Unterseite 18, zwei Seitenwänden 17a, 17b, einer offenen  
Stirnseite 15 und einer Hinterseite 19 auf. Die offene  
Stirnseite 15 dient dem Einstecken eines oder mehrerer  
optischen Stecker, über die vom Modul 1 ausgesandte oder  
empfangene optische Signale mit einem oder mehreren  
10 Lichtwellenleitern optisch gekoppelt werden.

An den beiden Seitenwänden 17a, 17b sind jeweils obere und  
untere Führungsstege 12a, 12b ausgebildet. Des Weiteren ist  
an dem Modul 1 ein Ver-/Entriegelungsmechanismus 11 (im  
15 Folgenden als Entriegelungsmechanismus bezeichnet)  
vorgesehen, der aus einem stirnseitig angeordneten Querbügel  
111 und zwei parallel zueinander verlaufenden Armen 112, 113  
besteht. Die Arme 112, 113 sind über Lagerstellen 114, 115  
drehbar an den jeweiligen Seitenwänden 16a, 17b des  
20 Modulgehäuses gelagert. Hinter den Lagerstellen 114, 115  
verzweigen sie sich y-förmig jeweils zu zwei Unterarmen 116,  
117, 118, 119. Deren Enden weisen einen unterschiedlichen  
Abstand zu der jeweiligen Lagerstelle 114, 115 auf.

25 Über den Querbügel 111 ist die Entriegelungsvorrichtung 11  
zwischen zwei Endpositionen hin- und herschwenkbar. Die  
Unterarme 116, 117, 118, 119 der Entriegelungsvorrichtung  
sind dabei derart ausgestaltet, dass in der einen Endposition  
jeweils ein Unterarm von der Unterseite 18 des Modulgehäuses  
30 absteht und in der anderen Endposition der andere Unterarm  
des Modulgehäuses von der Oberseite 16 des Modulgehäuses  
absteht. In der Darstellung der Figur 1 stehen jeweils die  
Unterarme 117, 119 etwas gegenüber der Oberseite 16 des  
Modulgehäuses vor.

35

Es wird darauf hingewiesen, dass bei Einführen des  
Modulgehäuses 1 in den Schirmungskäfig 3 der Querbügel 111

nach oben gelegt ist, also sich gerade in der anderen Endposition befindet als in der Figur 1 dargestellt.

Die Figur 2 zeigt, dass von der Unterseite 18 des Modulgehäuses zwei Positionierstifte 13 hervorstehen. Des Weiteren ist auf der Unterseite 18 ein Stecksockel 14 zu erkennen, der eine Mehrzahl von in einer zweidimensionalen Matrix angeordneter elektrischer Kontakte 140 aufweist. Über die elektrischen Kontakte 140 erfolgt eine elektrische Kontaktierung der einzelnen elektrischen und optoelektronischen Komponenten des Moduls 1. Der Stecksockel 14 bzw. die elektrischen Kontakte 140 sind dabei bevorzugt mit einer internen Leiterplatte (nicht dargestellt) des Moduls 1 elektrisch verbunden, etwa mittels Durchkontaktierungen des Stecksockels 14.

In der bevorzugten Ausgestaltung handelt es sich bei dem Modul 1 um ein paralleles opto-elektronisches Modul, das gleichzeitig auf mehreren optischen Kanälen Datensignale senden und/oder empfangen kann. Dementsprechend sind eine Vielzahl von elektrischen Kontakten 140 vorgesehen. Durch die Anordnung in einer zweidimensionalen Matrix kann eine große Zahl von Kontakten auf einer kleinen Fläche bereitgestellt werden.

Die elektrischen Kontakte 140 sind bevorzugt elastisch ausgebildet. Die elastische Ausbildung kann auf vielfache Weise erfolgen. In einer ersten Ausführungsvariante sind die elektrischen Kontakte 140 hierzu als Federkontakte ausgeführt. In einer zweiten Ausbildung sind die elektrischen Kontakte 140 durch einen leitfähigen Silikonkautschuk gebildet. In einer dritten Ausbildung wird die Elastizität der Kontakte 140 durch ein leitendes, elastisches Metallgewebe bereitgestellt. Die Elastizität der elektrischen Kontakte 140 kann auch in anderer Weise bereitgestellt werden.

Die Leiterplatte 2 bildet einen Kontaktierungsbereich 21 aus, der eine Vielzahl von elektrischen Kontakten 210 aufweist, die ebenfalls in Form einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind. Bevorzugt sind die Kontakte 21 unmittelbar auf der Oberfläche der Leiterplatte 2 ausgebildet, beispielsweise durch Kontaktpads bzw. kleine Metallisierungsflächen. Nach Einführen des Moduls 1 in den Schirmungskäfig 3 treten die elektrischen Kontakte 140 des Stecksockels 14 des Moduls 1 in elektrischen Kontakt mit den elektrischen Kontakten 210 des Kontaktierungsbereichs 21 der Leiterplatte 2. Durch die elastische Ausbildung der Kontakte 140 des Stecksockels 14 wird dabei ermöglicht, Unebenheiten der Kontaktbereiche auszugleichen und einen sicheren elektrischen Kontakt bereitzustellen.

Die in der Fig. 1 dargestellte Ausgestaltung ist dabei insofern besonders vorteilhaft, als auf der Leiterplatte 2 kein gesonderter elektrischer Stecksockel aufgesetzt ist, mit dem dann der Stecksockel 14 des Moduls 1 zusammenwirken würde. Hierdurch ist es möglich, die Anordnung besonders flach zu gestalten. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass grundsätzlich auch Ausgestaltungen möglich sind, bei denen auf der Leiterplatte 2 der erste elektrische Kontaktierungsbereich 21 unter Verwendung eines auf die Leiterplatte aufgelöteten Stecksockels realisiert wird. Für diesen Fall ist es nicht erforderlich, dass die elektrischen Kontakte 140 des Stecksockels 14 des Moduls 1 elastisch ausgebildet sind. Ein solcher auf der Leiterplatte 2 angeordneter Stecksockel würde zum einen Durchkontaktierungen zur Leiterplatte 2 bereitstellen und zum anderen Führungs- und Raststrukturen zur Ankopplung des Stecksockels des Moduls aufweisen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung sind einige Kontakte 140 des Stecksockels 14 mechanisch vorseilend ausgebildet, so dass beim Einstecken und beim Entnehmen des Moduls eine definierte elektrische Kontaktierungsreihenfolge

bereitgestellt wird. Dies ermöglicht ein Stecken des Moduls 1 während des Betriebs bei anliegender Spannung (hot-pluggability). Beispielsweise stehen in der Fig. 2 zwei Kontakte 140a etwas gegenüber den anderen hervor.

5

In der Leiterplatte 2 sind mehrere Bohrungen 23, 24 ausgebildet. Zum einen handelt es sich um zwei Bohrungen 24, die symmetrisch in Bezug auf den ersten Kontaktierungsbereich 21 in der Leiterplatte 2 ausgebildet sind. Sie dienen der Aufnahme der Positionierungsstifte 13 des Moduls 1. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Positionierungsstifte 13 nach unten konisch zusammenlaufen.

Des Weiteren sind eine Vielzahl von Bohrungen 23 vorgesehen, die der Aufnahme von Zapfen 33 dienen, die von der Unterseite des Schirmungskäfigs 3 abstehen. Die Zapfen 33 werden fest mit der Leiterplatte 2 verbunden, beispielsweise durch Umschlagen der Zapfen auf der Leiterplattenrückseite, durch eine spezielle Ausformung der Zapfen unter Ausbildung beispielsweise von Widerhaken (so dass nach einem Einpressen der Zapfen 33 in die Bohrungen 23 ein Ausziehen verhindert wird), oder durch Verlöten der Zapfen 33 in den Bohrungen 23 der Leiterplatte 2.

Die Zapfen 33 des Schirmungskäfigs 3 und die Bohrungen 23 der Leiterplatte 2 stellen zum einen eine feste mechanische Verbindung des Schirmungskäfigs 3 auf der Leiterplatte 2 bereit. Darüber hinaus ist der Schirmungskäfig 3 über die Zapfen 33 bevorzugt an ein Schirmungspotential der Anordnung angeschlossen. Des Weiteren erfolgt über die Zapfen 33 und die Bohrungen 23 eine automatische Ausrichtung des Schirmungskäfigs 3 in Bezug auf den Kontaktierungsbereich 21 der Leiterplatte 2. Dies stellt sicher, dass nach Einführen des Moduls 1 in den Schirmungskäfig 3 die Kontakte 140 des Stecksockels 14 des Moduls 1 auf die Kontakte 210 des ersten Kontaktierungsbereichs 21 der Leiterplatte 2 ausgerichtet sind.

Auf der Oberseite der Leiterplatte 2 ist im Bereich des Schirmungskäfigs 3 bzw. im Einführungsbereich des Moduls 1 des weiteren eine Metallisierung 22 vorgesehen, die eine elektromagnetische Abschirmung auch nach unten bereitstellt. Die Bohrungen 23 für die Zapfen 33 befinden sich im Bereich dieser Metallisierung 22. Die Metallisierung 22 ist natürlich nicht im Kontaktierungsbereich 21 vorhanden. Vielmehr weist die Metallisierung 22 dort eine Aussparung auf.

Der Schirmungskäfig 3 weist neben dem bereits erwähnten Zapfen 33 zwei Federmechanismen 31, 32 auf. Der eine Federmechanismus 31 ist auf der Oberseite des Schirmungskäfigs 3 ausgebildet. Es sind zwei in den Schirmungskäfig hineinragende Federn vorgesehen, die auf das eingesteckte Modul 1 eine senkrecht zur Leiterplatte 2 gerichtete Federkraft ausüben. Hierdurch wird ein sicherer Kontakt der elektrischen Kontakte 140, 210 gewährleistet.

Der andere Federmechanismus 32 stellt einen Rastmechanismus bereit und ist an den Seitenwänden des Schirmungskäfigs 3 ausgebildet. Wie in den Figuren 3a, 3b näher erkennbar ist, handelt es sich jeweils um seitlich auslenkbare Federbügel 321, die eine Federkraft in Richtung des Inneren des Schirmungskäfigs 3 ausüben.

Es wird nunmehr der Vorgang des Einsteckens des Moduls 1 in den auf der Leiterplatte 2 fest montierten Schirmungskäfig 3 beschrieben, wobei insbesondere auch auf die Figuren 3a, 3b Bezug genommen wird.

Beim Einführen des Moduls 1 in den Schirmungskäfig 3 ist der Querbügel 111 (anders als in Figur 1 dargestellt) nach oben gelegt, so dass die Unterarme 116, 118 gegenüber der Unterseite 18 des Modulgehäuses hervorstehen. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Stecksockel 14 beim Einführen des

Moduls 1 in den Schirmungskäfig 3 nicht auf der Leiterplatte 2 schleift und dadurch beschädigt wird.

Das Einführen des Moduls 1 in den Schirmungskäfig 3 erfolgt  
5 in y-Richtung, parallel zur Leiterplatte 2. Das Modul 2 wird  
in dem Schirmungskäfig 3 mittels der oberen und unteren  
Führungsstege 12a, 12b geführt. Beim Einführen des Moduls 1  
in den Schirmungskäfig 3 werden dabei zum einen die  
10 seitlichen Federbügel 321 des Federmechanismus 32 mittels der  
oberen Führungsstege 12a nach außen gedrückt. Gleichzeitig  
werden die Federn des oberen Federmechanismus 31 durch die  
Oberseite 16 des Modulgehäuses nach oben gedrückt. Diese  
Situation ist in der Figur 3b in Schnittdarstellung  
dargestellt.

15 Nach vollständigen Einführen des Moduls 1 in den  
Schirmungskäfig 3 sind die Positionierungsstifte 13 auf der  
Unterseite 18 des Moduls gegenüberliegend den Öffnungen 24 in  
der Modulplatte 2 angeordnet. Es erfolgt nun ein Umlegen des  
20 Querbügel bzw. Hebels 111 der Entriegelungsvorrichtung 11 (in  
die in Figur 1 gezeigte Position). Dabei laufen mehrere  
Vorgänge parallel ab.

Zum einen werden die Positionierungsstifte 13 in die  
25 Öffnungen 24 der Leiterplatte 2 eingeführt. Gegebenenfalls  
können die Stifte 13 dabei wie bereits erläutert konisch  
ausgebildet sein, um eine Einführung der Stifte 13 in die  
Öffnungen 24 zu erleichtern. Nach Einbringen der  
Positionierungsstifte 13 in den Öffnungen 24 ist das Modul in  
30 y-Richtung fixiert.

Zum anderen wird bei Umlegen des Hebels 111 mit dem Modul 1  
insgesamt auch der obere Führungssteg 12a nach unten bewegt.  
Dies führt dazu, dass die Federbügel 321 des Schirmungskäfigs  
35 3 über den Führungsstegen 12a einrasten, wozu diese in  
entsprechender Weise geformt sind. Dies ist in Figur 3a  
dargestellt. Die Federbügel 321 verhindern dabei durch

Formschluss ein Wegbewegen des Moduls 1 in z-Richtung, also senkrecht zur Leiterplatte 2. Eine solche Bewegung könnte beispielsweise durch einen Zug an optischen Kabeln erfolgen, wenn optische Stecker in die Stirnseite 15 des Moduls 1 eingesteckt sind.

Dabei wird darauf hingewiesen, dass ein entsprechender Rastmechanismus ebenso an dem Modulgehäuse 1 realisiert sein kann.

Mit Absenken des Moduls 1 durch Umlegen des Querbügels 111 drücken des weiteren auch die an der Oberseite des Schirmungskäfigs angeordneten Federn 31 in das Innere des Käfigs 3 und sorgen für einen permanenten Andruck des Moduls 1 nach unten auf die Leiterplatte 2. Hierdurch wird ein elektrischer Kontakt des Moduls 1 sichergestellt.

Eine zusätzliche Verankerung des Moduls 1 im Schirmungskäfig 3 erfolgt - nach Umlegen des Querbügels 111 - durch die dann nach oben über die Oberseite 16 des Moduls 1 abstehenden Enden der Unterarme 117, 119. Durch diese wird das Modul zusätzlich in dem Schirmungskäfig 3 abgestützt.

Das Modul 1 ist nun in dem Schirmungskäfig 3 verrastet, wobei die elektrischen Kontakte der Leiterplatte und die elektrischen Kontakte des Moduls in elektrischem Kontakt stehen. Das Einrasten des Moduls 1 erfolgt dabei zunächst durch eine Bewegung ausschließlich in y-Richtung und anschließend ausschließlich in z-Richtung.

Es wird darauf hingewiesen, dass nach Einführen eines optischen Steckers in die Stirnseite 15 des Moduls 1 der Hebelmechanismus 111 nicht bedient werden kann. Es ist somit dann nicht möglich, das Modul 1 aus dem Schirmungskäfig 3 zu entfernen, d.h., es erfolgt eine zusätzliche Sicherung während des Betriebs.

Zum Entfernen des Moduls 1 werden ggf. vorhandene Stecker zunächst entfernt und wird dann der Querbügel 111 umgelegt (in die in Figur 1 dargestellte Position). Hierdurch wird das Modul innerhalb des Schirmungskäfigs in z-Richtung angehoben.

5 Das Anheben erfolgt dabei gegen die Federkraft der Federn 31. Gleichzeitig werden auch die Enden der Federbügel 321 nach außen gelenkt. Das Modul kann nun in y-Richtung entnommen werden.

- 10 Die Figuren 4 und 5 zeigen ein alternatives Ausführungsbeispiel, das sich lediglich hinsichtlich der zusätzlichen Anordnung und Befestigung einer Wärmesenke 4 von dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3b unterscheidet. Es wird daher nur insofern auf dieses weitere
- 15 Ausführungsbeispiel eingegangen, als unterschiedliche Strukturen und Funktionen vorliegen. Im Übrigen ist die Funktionsweise genauso wie bei der Anordnung der Figuren 1 bis 3b.
- 20 Die Wärmesenke 4 weist eine Bodenplatte 42 auf, auf der eine Mehrzahl von parallel zueinander verlaufenden Rippen 41 ausgebildet sind. Derartige Wärmesenken sind an sich bekannt, so dass auf sie nicht weiter eingegangen wird.
- 25 Der Schirmungskäfig 3 weist bei dieser Ausgestaltung an seiner Oberseite eine Aussparung 34 auf, durch die die Wärmesenke 4 in das Innere des Schirmungskäfigs hineinragt. Nach Einführen des Moduls 1 liegt die Bodenplatte 42 dabei großflächig auf der Oberseite 16 des Moduls 1 auf, so dass im
- 30 Modul 1 entstehende Wärme effektiv abtransportiert werden kann.

- Zur Befestigung der Wärmesenke 4 an dem Schirmungskäfig 3 ist ein Federmechanismus 5 vorgesehen, der zwei parallel
- 35 verlaufende Seitenteile 51, 52 aufweist, die durch zwei federnd ausgebildete Federarme 53, 54 miteinander verbunden sind. Über gebogene Nippel 53a, 54a der Federbügel 53, 54



wird dabei eine Federkraft bereitgestellt. An den Seitenteilen 51, 52 sind nach innen ragende Haltefedern 55 ausgebildet, die mit entsprechenden Aussparungen 35 in den Seitenwänden des Schirmungsblechs 3 korrespondieren.

5

Im zusammengebauten Zustand der Figur 5 ist der Federmechanismus 5 über die Haltefedern 55 fest mit dem Schirmungsblech 3 verbunden. Die Federarme 53, 54 üben eine Kraft auf die Wärmesenke 4 auf und drücken diese gegen die Oberseite des Moduls 1. Gleichzeitig drücken die Federarme 53, 54 aufgrund ihrer Befestigung an dem wiederum an der Leiterplatte 2 befestigten Schirmungsgehäuse 3 auch das Modul 1 insgesamt gegen die Leiterplatte 2 und stellen so eine sichere elektrische Kontaktierung der jeweiligen elektrischen Kontakte sicher. Der Federmechanismus 5 stellt somit eine Doppelfunktion bereit: zum einen drückt er die Wärmesenke 4 gegen das Modul 1 und zum anderen das Modul 1 gegen die Leiterplatte 2. Hierdurch wird ein elektrischer Kontakt des Moduls sichergestellt.

20

In der Figur 5 ist zu erkennen, dass ein vorderer Teil des Moduls 1 im eingerasteten Zustand aus dem Schirmungskäfig 3 hervorsteht. Bevorzugt ragt dieser Teil aus einer Rückwand (backplane) beispielsweise eines Computergehäuses hervor. Auf diese Weise können in den durch die Stirnseite 15 bereitgestellten optischen Port des Moduls 1 leicht optische Stecker ein- und ausgesteckt werden. Auch das Modul 1 insgesamt kann durch eine entsprechende Öffnung eines Rückwand von außen und nach Montage der übrigen Teile ein- und ausgesteckt werden.

30

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausgestaltung nicht auf die vorstehend dargestellten Ausführungsbeispiele. Beispielsweise ist es nicht erforderlich, dass das Schirmungsgehäuse 3 eine elektromagnetische Abschirmung des Moduls bereitstellt. Statt eines Schirmungsgehäuses 3 kann auch eine beliebige andere Aufnahmestruktur vorgesehen sein,

35

die eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme eines optischen Moduls aufweist. Weiter können in alternativen Ausgestaltungen die dargestellten Federmechanismen in anderer Weise und an anderer Stelle ausgebildet sein. Ebenso ist der

- 5    Entriegelungsmechanismus 2 unter Ausbildung eines Hebels lediglich beispielhaft zu verstehen. Andere Entriegelungsmechanismen, die ein Anheben oder Absenken des Moduls 1 in z-Richtung bereitstellen, können ebenso vorgesehen sein.

## Patentansprüche

## 1. Optoelektronische Anordnung aufweisend:

- 5       - eine Leiterplatte, die eine erste y-Richtung parallel zur Leiterplattenoberfläche und eine zweite z-Richtung senkrecht zur Leiterplattenoberfläche definiert,
- einen ersten elektrischen Kontaktierungsbereich der Leiterplatte mit einer Mehrzahl erster Kontakte,
- 10       - eine auf der Leiterplatte angeordnete Aufnahmestruktur, die eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme eines steckbaren opto-elektronischen Moduls aufweist,
- ein steckbares opto-elektronisches Modul,
- 15       - einen zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich des opto-elektronischen Moduls mit einer Mehrzahl zweiter Kontakte,
- Einsteckmittel zum Einstecken des opto-elektronischen Moduls in die Aufnahmestruktur derart, dass das Modul beim Einsteckvorgang zuerst in y-Richtung in die
- 20       Aufnahmestruktur eingeführt und anschließend in z-Richtung in Richtung der Leiterplatte abgesenkt wird,
- wobei in eingesteckter Position die zweiten Kontakte des opto-elektronischen Moduls mit den ersten
- 25       Kontakten der Leiterplatte in elektrischem Kontakt stehen.

2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Einsteckmittel einen am Modul ausgebildeten Ver-/Entriegelungsmechanismus umfassen, durch den das Modul in z-Richtung anhebbar oder
- 30       absenkbar ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1, wobei das Modul ein Modulgehäuse mit einer Stirnseite, einer Hinterseite, einer Oberseite, einer Unterseite und zwei Seitenwänden
- 35       aufweist, wobei über die Stirnseite mindestens ein optischer Stecker in das Modul einsteckbar ist.

4. Anordnung nach den Ansprüchen 2 und 3, wobei der Ver-  
/Entriegelungsmechanismus einen von der Stirnseite des  
Moduls betätigbaren Hebel mit zwei Endpositionen  
aufweist, wobei das Modul in der einen Endposition des  
5 Hebels sich in einem verriegelten Zustand befindet.
5. Anordnung nach Anspruch 4, wobei der Ver-  
/Entriegelungsmechanismus zwei als Hebel wirkende Arme  
aufweist, die an gegenüberliegenden Seitenwänden des  
10 Modulgehäuses jeweils in einer Lagerstelle drehbar  
gelagert sind.
6. Anordnung nach Anspruch 5, wobei die Arme jenseits der  
Lagerstelle jeweils derart geformt sind, dass sie  
15 mindestens zwei Endbereiche mit unterschiedlichem Abstand  
zur Lagerstelle ausbilden, wobei in der einen Endposition  
der eine dieser Endbereiche und in der anderen  
Endposition der andere dieser Endbereiche in Kontakt mit  
der Leiterplatte oder der Aufnahmestruktur tritt.  
20
7. Anordnung nach Anspruch 6, wobei die Arme sich an ihren  
Enden jeweils Y-förmig zu zwei Unterarmen derart  
verzweigen, dass in der einen Endposition der eine  
Unterarm und in der anderen Endposition der andere  
25 Unterarm in Kontakt mit der Leiterplatte oder der  
Aufnahmestruktur steht.
8. Anordnung nach den Ansprüchen 2 und 3, wobei der Ver-  
/Entriegelungsmechanismus Elemente aufweist, die in dem  
30 verriegelten Zustand des Moduls von mindestens einer  
Außenfläche des Modulgehäuses abstehen.
9. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Einsteckmittel  
Führungsmittel umfassen, die während der Bewegung des  
35 Moduls in y-Richtung eine Führung des Moduls in der  
Aufnahmestruktur bereitstellen.

10. Anordnung nach Anspruch 1, wobei Federmittel vorgesehen sind, die das eingesteckte Modul mit einer senkrecht zur Leiterplatte gerichteten Federkraft an diese andrücken.
- 5 11. Anordnung nach Anspruch 10, wobei die Federmittel an der Aufnahmestruktur ausgebildet sind.
12. Anordnung nach Anspruch 1, wobei zur Positionierung des Moduls in y-Richtung das Modul erste Formschlusselemente und die Leiterplatte zweite Formschlusselemente  
10 ausgebildet, die bei eingestecktem Modul ineinandergreifen.
13. Anordnung nach Anspruch 12, wobei die Formschlusselemente des Moduls durch mindestens zwei vorstehende Stifte und  
15 die Formschlusselemente der Leiterplatte durch entsprechend angeordnete Bohrungen ausgebildet sind.
14. Anordnung nach Anspruch 1, wobei ein Rastmechanismus vorgesehen ist, der das Modul in eingesteckter Position  
20 an einer Bewegung in z-Richtung von der Leiterplatte weg hindert.
15. Anordnung nach Anspruch 14, wobei der Rastmechanismus Federelemente aufweist, die beim Einsteckvorgang nach  
25 Absenken des Moduls in z-Richtung mit Strukturen des Moduls verrasten.
16. Anordnung nach den Ansprüchen 2 und 14, wobei der Ver-/Entriegelungsmechanismus den Rastmechanismus bei einem  
30 Anheben des Moduls in z-Richtung deaktiviert.
17. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die zweiten Kontakte des Moduls und die ersten Kontakte der Leiterplatte jeweils in Form einer zweidimensionalen Matrix angeordnet sind.  
35
18. Anordnung nach Anspruch 3, wobei der zweite elektrische Kontaktierungsbereich des opto-elektronischen Moduls mit

der Mehrzahl zweiter Kontakte durch einen auf der Unterseite des Modulgehäuses angeordneten Stecksockel gebildet ist.

- 5 19. Anordnung nach Anspruch 18, wobei die am Stecksockel angeordneten zweiten Kontakte elastisch verformbar ausgebildet sind.
- 10 20. Anordnung nach Anspruch 1, wobei einige der zweiten Kontakte mechanisch vorseilend ausgebildet sind, derart, dass beim Einstecken und beim Entnehmen des Moduls eine definierte elektrische Kontaktierungsreihenfolge bereitgestellt ist.
- 15 21. Anordnung nach Anspruch 1, wobei der erste elektrische Kontaktierungsbereich der Leiterplatte direkt auf der Oberfläche der Leiterplatte ausgebildet ist, und wobei die ersten Kontakte durch Metallisierungen direkt auf der Oberfläche der Leiterplatte gebildet sind.
- 20 22. Anordnung nach Anspruch 1, wobei zusätzlich eine Wärmesenke vorgesehen ist, die über eine Öffnung an der Oberseite der Aufnahmestruktur in die Aufnahmestruktur hereinragt und die das Modul in eingesteckter Position
- 25 großflächig mechanisch kontaktiert.
23. Anordnung nach Anspruch 22, wobei zusätzlich Federmittel vorgesehen sind, die die Wärmesenke mit einer Federkraft gegen das eingesteckte Modul drücken.
- 30 24. Anordnung nach Anspruch 23, wobei die Federmittel sich an der Aufnahmestruktur abstützen und dementsprechend in eingesteckter Position des Moduls zusätzlich den zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich des Moduls gegen den
- 35 ersten elektrischen Kontaktierungsbereich der Leiterplatte drücken.

25. Anordnung nach Anspruch 24, wobei die Federmittel zwei parallel verlaufende Seitenteile aufweisen, die jeweils mit einer Seite der Aufnahmestruktur verbunden sind, und mindestens zwei die Seitenteile verbindende, federnd ausgebildete Federarme, wobei die Federarme teilweise an der Wärmesenke anliegen und in z-Richtung eine Federkraft auf die Wärmesenke ausüben.
26. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die Aufnahmestruktur durch einen aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehenden Schirmungskäfig gebildet ist.
27. Anordnung nach Anspruch 26, wobei der Schirmungskäfig an seiner Unterseite eine Mehrzahl von abstehenden Zapfen aufweist, über die der Schirmungskäfig mechanisch fest mit der Leiterplatte verbunden ist.
28. Anordnung nach Anspruch 27, wobei der Schirmungskäfig über die abstehenden Zapfen elektrisch an ein Schirmungspotential der Anordnung angeschlossen ist.
29. Anordnung nach Anspruch 26, wobei die Leiterplatte in dem vom Schirmungskäfig abgedeckten Bereich und ausgenommen im ersten elektrischen Kontaktierungsbereich an ihrer Oberseite eine Metallisierung aufweist.
30. Anordnung nach Anspruch 1, wobei das Modul als paralleles opto-elektronisches Modul ausgebildet ist, über das Daten auf mehreren optischen Kanälen parallel ausgesandt oder empfangen werden können.

## Zusammenfassung

Bezeichnung der Erfindung: Optoelektronische Anordnung.

5

Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Anordnung, die aufweist: eine Leiterplatte, die eine erste y-Richtung parallel zur Leiterplattenoberfläche und eine zweite z-Richtung senkrecht zur Leiterplattenoberfläche definiert;

10

einen ersten elektrischen Kontaktierungsbereich der Leiterplatte mit einer Mehrzahl erster Kontakte; eine auf der Leiterplatte angeordnete Aufnahmestruktur, die eine Aufnahmeöffnung zur Aufnahme eines steckbaren opto-elektronischen Moduls aufweist; ein steckbares opto-

15

elektronisches Modul; einen zweiten elektrischen Kontaktierungsbereich des opto-elektronischen Moduls mit einer Mehrzahl zweiter Kontakte; Einsteckmittel zum Einstecken des opto-elektronischen Moduls in die

20

Aufnahmestruktur derart, dass das Modul beim Einsteckvorgang zuerst in y-Richtung in die Aufnahmestruktur eingeführt und anschließend in z-Richtung in Richtung der Leiterplatte abgesenkt wird. Dabei stehen in eingesteckter Position die zweiten Kontakte des opto-elektronischen Moduls mit den ersten Kontakten der Leiterplatte in elektrischem Kontakt.